

T-8846

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-64433

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H01L 41/107			H01L 41/08	A
41/22			41/22	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-220567  
(22) 出願日 平成7年(1995)8月29日

(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72) 発明者 豊田 準一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

④

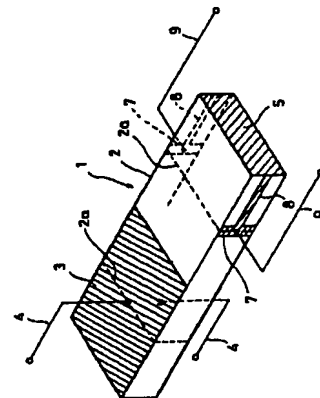
(54) 【発明の名称】 圧電セラミックトランス及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 共振尖鋭度や出力特性を損なうことなく、出力側電極と端子リードとの接続部及び端子リード自体の破断の信頼性を高めることのできるローゼン型の圧電セラミックトランスを得る。

【解決手段】 圧電セラミックトランス1の振動振幅最大部である出力側電極5側の振動の節目2aにリード取出し電極7を設け、このリード取出し電極7と出力側電極5とをセラミック素子面に被着した導電パターン8で導通し、リード取出し電極7から端子リードを引き出すようにした。

1 圧電セラミックトランス  
2 圧電セラミック素子  
2a 振動の節目  
3 入力側電極  
5 出力側電極  
7 リード取出し電極  
8 導電パターン  
9 端子リード



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電セラミックトランスの振動振幅最大部に出力側電極を有するローゼン型の圧電セラミックトランスにおいて、

上記振動振幅最大部以外の振動の少ない面部にリード取出し電極を設け、このリード取出し電極と上記出力側電極とを導電パターンで導通し、上記リード取出し電極から端子リードを引き出すことを特徴とする圧電セラミックトランス。

【請求項2】 請求項1記載の圧電セラミックトランスにおいて、

上記導電パターンは圧電セラミックトランスの上記面部に被着形成した外部導電パターンで上記出力側電極と上記リード取出し電極とを導通するようにしたことを特徴とする圧電セラミックトランス。

【請求項3】 請求項1記載の圧電セラミックトランスにおいて、

上記導電パターンは積層型からなる圧電セラミックトランスの積層間に形成した内部導電パターンで上記出力側電極と上記リード取出し電極とを導通するようにしたことを特徴とする圧電セラミックトランス。

【請求項4】 請求項1又は2又は3記載の圧電セラミックトランスにおいて、

上記リード取出し電極は圧電セラミックトランスの振動の節目となる変位零の部分に設けられていることを特徴とする圧電セラミックトランス。

【請求項5】 圧電セラミックトランスの振動振幅最大部に出力側電極を有するローゼン型の圧電セラミックトランスの製造方法において、

圧電セラミックトランスの出力側を分極形成した後に、上記出力側電極に対して振動の節目である変位零の部分へのリード取出し電極の形成と、当該リード取出し電極と上記出力側電極を導電接続するための導電パターンの形成とを行うことを特徴とする圧電セラミックトランスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、圧電セラミックの長さ方向の振動を利用した、いわゆるローゼン型の圧電セラミックトランスに関し、詳しくは、圧電セラミックトランスの出力側のリード取出し電極の取り出し構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図5aを参照してローゼン型の圧電セラミックトランスとその特性について説明する。

【0003】 圧電セラミックトランスの全体を符号1で示し、圧電セラミック素子を符号2で示す。この圧電セラミック素子2の一方側の上下面には銀の焼付け等からなる入力側電極（図では一方のみを示してある）3が形成され、両入力側電極3に端子リード4、4が接続され

ている。一方、圧電セラミック素子2の他方側の端面には銀の焼付け等からなる出力側電極5が形成され、この出力側電極5に端子リード6が接続されている。

【0004】 このように構成した圧電セラミックトランス1は、端子リード4、4から交流電圧を印加することで、圧電セラミック素子2自体がその長さ方向へ伸縮による振動が発生し、振動は出力側電極5の部分で最大となり、この振動を電気信号として端子リード6から出力することができる特性を有する。

【0005】 ところで、圧電セラミックトランス1は圧電セラミック素子2の寸法で決まる共振周波数近傍で動作する。ここで、駆動周波数 $f$ は次式で決定される。

## 【0006】

$$【数1】 f = C / 2L$$

ただし、 $C$ はセラミックの音速

$L$ は圧電セラミック素子の長さ方向の寸法

【0007】 上述した圧電セラミック素子2は、 $1/2\lambda$ （ $\lambda$ は波長）の整数倍の周波数で共振するが、通常良好な特性の得られる $\lambda$ 共振を利用している。この $\lambda$ 共振モードで使用した場合、圧電セラミック素子の振動は図5bに示すようなサインカーブの変位特性及び応力特性となる。つまり、圧電セラミック素子2には2つの変位零の部分（圧電セラミックが伸縮する振動の節目）2a、2aが両端からほぼ $1/4$ の部分に生じる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述したような圧電セラミックトランスは、振動が最大となる出力側電極5から出力側の端子リード6を取り出しているため、共振鋭度や出力特性が低下するといった問題があった。特に、出力側電極5の最大振動時には、出力側電極5と端子リード6との接続部の破断や端子リード6自体が切断するといった問題が生じ、接続の信頼性が大きなネックとなっていた。

【0009】 本発明は、上述したような課題を解消するためになされたもので、共振鋭度や出力特性を損なうことなく、出力側電極と端子リードとの接続部及び端子リード自体の破断の信頼性を高めることのできる圧電セラミックトランス及びその製造方法を得ることを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 上述の目的を達成するため、本発明による圧電セラミックトランスは、圧電セラミックトランスの振動振幅最大部に出力側電極を有するローゼン型の圧電セラミックトランスにおいて、振動振幅最大部以外の振動の少ない面部にリード取出し電極を設け、このリード取出し電極と出力側電極とを導電パターンで導通し、リード取出し電極から端子リードを引き出すようにしたものである。

【0011】 このように構成した圧電セラミックトランスは、振動ノード部以外の振動の少ない面部にリード取

出し電極を設けことで、この電極位置における振動は殆どなく、従って、リード取出し電極とこれに接続された端子リードとの破断による信頼性が向上できる。

【0012】また、リード取出し電極の位置を振動の節目である変位零の位置に設けることで、リード取出し電極と端子リード及び端子リード自体の破断を効果的に解消することができる。

【0013】また、本発明による圧電セラミックトランスの製造方法は、圧電セラミックトランスの振動振幅最大部に出力側電極を有するローゼン型の圧電セラミックトランスの製造方法において、圧電セラミックトランスの出力側を分極形成した後に、出力側電極に対して振動の節目である変位零の部分へのリード取出し電極の形成と、当該リード取出し電極と出力側電極を導電接続するための導電パターンの形成とを行うようにしたものである。

【0014】上述した圧電セラミックトランスの製造方法によれば、圧電セラミックトランスにリード取出し電極及び導電パターンを形成した後に出力側を分極形成するよりも、出力側を分極形成を形成した後にリード取出し電極及び導電パターンを形成した方が圧電セラミックトランスの特性が向上できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明によるローゼン型の圧電セラミックトランスの実施例を図面を参照して説明する。

【0016】図1は圧電セラミックトランスの斜視図である。圧電セラミックトランスの全体を符号1で示し、圧電セラミック素子を符号2で示す。この圧電セラミック素子2の一方側の上下面には銀箔の焼付け等からなる入力側電極3、3が形成され、両電極3、3に端子リード4、4が接続されている。一方、圧電セラミック素子2の他方側の端面には銀の焼付け等からなる出力側電極5が形成されていることは図5aに示した圧電セラミックトランスの場合と同様である。

【0017】かくして、本発明では出力側電極5に接続される端子リードを出力側電極5の部分以外から取り出すようにしている。すなわち、圧電セラミックトランス1の出力側電極5側における振動の節目2aの両側面には銀の焼付け等からなるリード取出し電極7、7が形成されている。このリード取出し電極7、7と出力側電極5とはセラミック素子の側面部に同じく銀の焼付け等から形成した細幅状（一例として0.1～0.5mm）の導電パターン8、8で各々接続している。そして、リード取出し電極7、7に端子リード9、9が半田付け等により接続されている。

【0018】このように構成した本発明の圧電セラミックトランスは、変位零の位置である振動の節目2aの位置にリード取出し電極7を設けたことにより、圧電セラミックトランス1の最大振幅励振動時にあってもリード

取り出し電極7の部分は振動することもない。従って、リード取出し電極7に接続された端子リード9はその接続部からの破断あるいは端子リード9自体が切断するような危険を未然に回避することができる。

【0019】また、リード取出し電極7は振動の節目2aの側面部に形成することの他、図2に示すように出力側電極5と導電パターン8aを介して振動の節目2aの上下面部にリード取出し電極7aを設け、このリード取出し電極7aに端子リード9aを接続するようにしても上述の場合と同様の作用を得ることができる。

【0020】ここで、本発明による圧電セラミックトランスと従来の圧電セラミックトランスとの特性を比較した表を示す。尚、昇圧比は100KΩの負荷抵抗にした場合の例である。

【0021】

【表1】

	共振尖鋭度 (Qm)	昇圧比 RL100KΩ
従来品	850	8.1
本発明品	910	8.7

【0022】このように本発明の圧電セラミックトランスは従来の圧電セラミックトランスに対して共振尖鋭度及び昇圧比が向上する結果が得られた。すなわち、共振特性や出力特性を劣化させることなく、むしろ、共振特性や出力特性が向上し、リード取出し電極7と端子リード9との接続の信頼性を高めることができる。また、上述した本発明による圧電セラミックトランスは例えば、液晶表示装置のバックライトインバータ用のデバイスに使用して好適である。

【0023】また、本発明による圧電セラミックトランスの製作に当たっては、従来の圧電セラミックトランスの分極後、出力側電極5に対して導電パターン8とリード取出し電極7を焼付けや電解メッキ法等により形成することもできる。

【0024】このように製作することで、圧電セラミックトランスにリード取出し電極及び導電パターンを形成した後に出力側を分極形成するよりも、出力側を分極形成を形成した後にリード取出し電極及び導電パターンを形成した方が分極形成を正確に行うことができ、圧電セラミックトランスの特性が向上できるといった利点がある。

【0025】一方、図3及び図4に本発明による積層型の圧電セラミックトランスの例を示し、図3は圧電セラミック素子の分離状態の斜視図、図4は製品としての圧電セラミックトランスの斜視図である。

【0026】この例では圧電セラミック素子は4枚のセラミック素子単板10a、10b、10c及び10dからなり、各層のセラミック素子単板10a～10dの入

力側の上面には導電材をバインダ処理した電極11a, 11b, 11c及び11dが薄膜形成されている。そして、各電極11a~11dには振動の節目2aに対応する部分に電極の形成されない部分12a, 12b, 12c及び12dが左右交互に設けられている。

【0027】一方、三層目のセラミック素子基板10cの出力側の上面には振動ノード部の端部から振動の節目2aに亘って導電材をバインダ処理した左右一对の導電パターン13, 13が薄膜形成されている。

【0028】上述したセラミック素子基板10a~10dは、積層して圧着したあと焼成することで一体化された積層型セラミック素子14が構成される。積層型セラミック素子14にはこの後、入力側の振動の節目2aの両側面に銀の焼付け等からなるリード取出し電極15, 15が形成される。これによって、一方の電極15には二層目と四層目のセラミック素子基板10bと10dの電極11bと11dが導電接続され、他方の電極15には一層目と三層目のセラミック素子基板10aと10cの電極11aと11cが導電接続されることになり、従って、電極11a~11dはリード取出し電極15, 15によって2つの電極ずつ並列に配置された状態となる。そして、両リード取出し電極15, 15に端子リード16, 16が接続される。

【0029】また、積層型圧電セラミック素子14の出力側端面には銀の焼付け等からなる出力側電極17が形成されると共に、出力側の振動の節目2aの両側面にも銀の焼付け等からなるリード取出し電極18, 18が形成される。すなわち、出力側電極17とリード取出し電極18, 18とは三層目のセラミック素子基板10cの導電パターン13, 13が内部パターンとなって導電接続されることになる。そして、両リード取出し電極18, 18に端子リード19, 19が接続される。

【0030】このように構成された積層型圧電セラミックトランスは、出力側電極17と振動の節目2aの位置に形成したリード取出し電極15とを内部導電パターン13によって接続することができるようになり、従って、単板型の圧電セラミックトランスと同様にリード取出し電極15に接続された端子リード19がその接続部からの破断あるいは端子リード19自体が切断するような危険を未然に回避することができる。また、この場合の導電パターン13はセラミックトランスの表面に露出することもないため、導電パターン13の損傷も回避できる。

【0031】尚、本発明は、上述しかつ図面に示した実施例に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形実施が可能である。

【0032】本発明では実施例で示したようにリード取出し電極7及び18を圧電セラミックの振動の節目2aに設けることが最も理想的であるが、その他、振動の節目2aに近い面部に設けられていればほぼ同様の効果

を得ることができる。

【0033】また、積層型圧電セラミックトランスにおいて、セラミック素子単板の積層数は実施例の例に限定するものでない。また、導電パターン13は必ずしも三層目のセラミック素子基板10cに設けることに限らず、いずれかの積層間に形成されていればよい。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による圧電セラミックトランスは、ローゼン型の圧電セラミックトランスにおいて、振動振幅最大部以外の振動の少ない面部にリード取出し電極を設け、このリード取出し電極と振動振幅最大部とを導電パターンで導通し、リード取出し電極から出力側の端子リードを引き出すようにしたので、圧電セラミックトランスの出力特性を損なうことなく、特に、リード取出し電極に接続された端子リードはその接続部からの破断あるいは端子リード自体が切断するような危険を回避することができ、信頼性の高い圧電セラミックトランスとなる。また、本発明の圧電セラミックトランスは液晶表示装置のバックライトインバータ用のデバイスに使用して誠に好適である。

【0035】また、本発明による圧電セラミックトランスの製造方法は、ローゼン型の圧電セラミックトランスの製造方法において、圧電セラミックトランスの出力側を分極形成した後に、出力側電極に対して振動の節目である変位零の部分へのリード取出し電極の形成と、当該リード取出し電極と出力側電極を導電接続するための導電パターンの形成とを行うようにしたこと、で、圧電セラミックトランスの特性が向上できるといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による圧電セラミックトランスの斜視図である。

【図2】図1の変形例の斜視図である。

【図3】本発明による積層型圧電セラミックトランスのセラミック素子単板の分離状態の斜視図である。

【図4】同じく積層型圧電セラミックトランスの斜視図である。

【図5】a 従来の圧電セラミックトランスの構成図である。

b 圧電セラミックトランスの特性図である。

【符号の説明】

1 圧電セラミックトランス

2 圧電セラミック素子

2a 振動の節目

3 入力側電極

5 出力側電極

7, 7a リード取出し電極

8, 8a 導電パターン

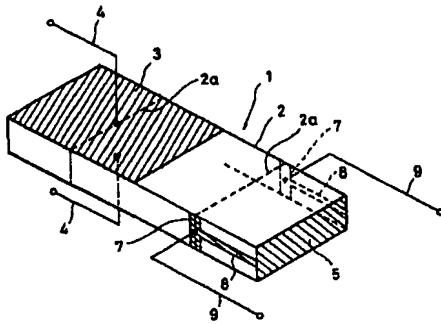
9, 9a 端子リード

10a~10d 圧電セラミック素子単板

1 3 導電パターン  
1 7 出力側電極

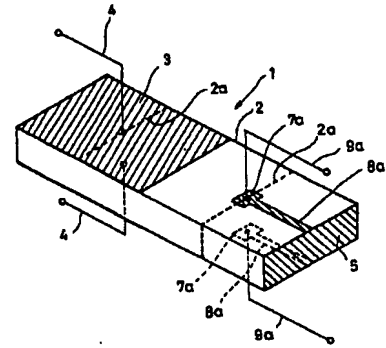
1 8 リード取出し電極

【図1】

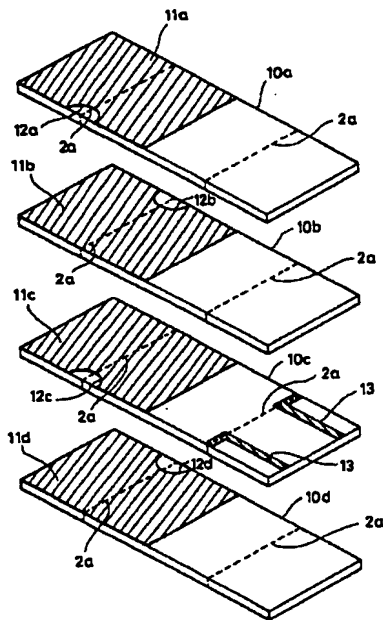


1 圧電セラミックトランス  
2 圧電セラミック素子  
2a 振動の層目  
3 入力側電極  
5 出力側電極  
7 リード取出し電極  
8 導電パターン  
9 端子リード

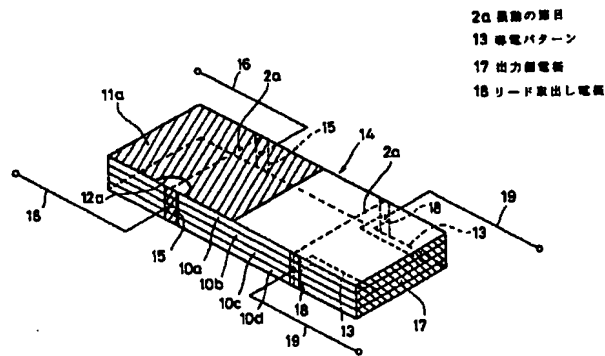
【図2】



【図3】



【図4】



2a 振動の層目  
13 導電パターン  
17 出力側電極  
18 リード取出し電極

【図5】

